

Searching PAJ

1/1 ページ

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 96-142590

(43) Date of publication of application : 24.05.1994

(51) Int.Cl.

B05C 5/02  
G01B 11/08  
G03F 7/18

(21) Application number : 94-319335

(71) Applicant : KONICA CORP

(22) Date of filing : 04.11.1992

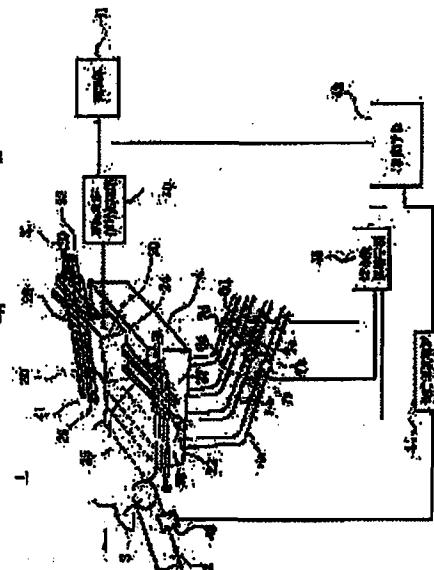
(72) Inventor : NAKAMURA YUKIO  
MAEDA MOTOHARU

## (54) COATING DEVICE

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a coating device capable of on-line measurement of variations in the film thickness of coating liquid on the slide surface of a coater die during coating operation.

**CONSTITUTION:** The coating device 1 is provided with a back roll 3 for moving a web 2 therearound, a coater die 4 having a slide surface down which the coating liquid is allowed to flow and a coating liquid supply means 45 for supplying the coating liquid to the coater die 4. The coating liquid is allowed to flow down the slide surface of the coater die 4 for application to the moving web and variations in the film thickness of the coating liquid flowing down the slide surface of the coater die 4 are measured by a measuring means 20.





(2)

特開平6-142590

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェブを走行させるバックロールと、塗布液を流下させるスライド面を有するコータダイスと、このコータダイスに塗布液を供給する塗布液供給手段とを備え、前記コータダイスのスライド面上を塗布液を流下させて、走行するウェブに塗布液を塗布する塗布装置において、前記コータダイスのスライド面を流下する塗布液の膜厚変動を測定する測定手段を備えることを特徴とする塗布装置。

【請求項2】 前記測定手段は、前記コータダイスのスライド面上の任意の固定位置での塗布液の膜厚の時間的変動を測定することを特徴とする請求項1記載の塗布装置。

【請求項3】 前記コータダイスのスライド面上の任意の位置に、前記測定手段を移動させる移動機構を備えることを特徴とする請求項1または請求項2記載の塗布装置。

【請求項4】 前記測定手段により測定した塗布液の膜厚変動に基づき前記塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する制御手段を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の塗布装置。

【請求項5】 前記ウェブの走行速度の変動を測定する走行速度測定手段と、このウェブの走行速度変動に基づき前記塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する制御手段を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の塗布装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、塗布装置に係り、詳しくは走行するウェブに塗布液を塗布する塗布装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば感光材料を製造する塗布装置として、ウェブを走行させるバックロールと、塗布液を流下させるスライド面を有するコータダイスと、このコータダイスに塗布液を供給する塗布液供給手段とを備え、コータダイスのスライド面上を塗布液を流下させて、走行するウェブに塗布液を塗布するものがある。

【0003】 このような塗布装置で製造された例えば感光材料では、ウェブに塗布された塗布層の膜厚に変動があると、塗布層中の銀塗バラつきによる感度バラつきが発生し感光材料の品質低下の一原因となっている。このため、ウェブに塗布された塗布層の銀塗バラつきが管理中に納まっているかのチェックが行なわれる。このチェックは、塗布装置でウェブに塗布液を塗布して乾燥し、巻取り後に、塗布層が形成された感光材料をサンプリングとして取り出し、蛍光X線装置で銀塗を測定している。

【0004】 また、塗布膜変動要因として、膜厚を決定する因子の一つであるコータダイスのスリット間隔があ

2

り、初めにコータダイスの製作時にスライド面の測定が行なわれる。そして、最終的に上記の方法による銀塗測定により、コータダイスが使えるかどうかの判断をしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、蛍光X線装置で銀塗を測定するものでは、塗布後に測定してチェックするものであるため、コータダイスの良否判定に時間がかかり、さらに塗布液の無駄やウェブの無駄、さらには時間ロスが多い。また、塗布装置で製造された感光材料のサンプリングチェックのため、感光材料の全面検査ができない。さらに、サンプリングチェックのため、全層塗布後なので、例えば塗布液の各層の銀塗ばらつきが分からない。

【0006】 この発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、塗布中のコータダイスのスライド面上の塗布液の塗布液の膜厚変動をオンラインで測定することができる塗布装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、ウェブを走行させるバックロールと、塗布液を流下させるスライド面を有するコータダイスと、このコータダイスに塗布液を供給する塗布液供給手段とを備え、前記コータダイスのスライド面上を塗布液を流下させて、走行するウェブに塗布液を塗布する塗布装置において、前記コータダイスのスライド面を流下する塗布液の膜厚変動を測定する測定手段を備えることを特徴としている。

【0008】 また、請求項2記載の発明は、前記測定手段が、前記コータダイスのスライド面上の任意の固定位置での塗布液の膜厚の時間的変動を測定することを特徴としている。

【0009】 また、請求項3記載の発明は、前記コータダイスのスライド面上の任意の位置に、前記測定手段を移動させる移動機構を備えることを特徴としている。

【0010】 また、請求項4記載の発明は、前記測定手段により測定した塗布液の膜厚変動に基づき前記塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する制御手段を備えることを特徴としている。

【0011】 請求項5記載の発明は、前記ウェブの走行速度の変動を測定する走行速度測定手段と、このウェブの走行速度変動に基づき前記塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する制御手段を備えることを特徴としている。

【0012】

【作用】 請求項1記載の発明では、測定手段でコータダイスのスライド面を流下する塗布液の膜厚変動を測定する。

【0013】 請求項2記載の発明では、測定手段でコータダイスのスライド面上の任意の固定位置での塗布液の

(3)

特開平6-142590

4

膜厚の時間的変動を測定する。

【0014】請求項3記載の発明では、移動機構でコータダイスのスライド面上の任意の位置に、測定手段を移動させる。

【0015】請求項4記載の発明では、制御手段で測定手段により測定した塗布液の膜厚変動に基づき塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する。

【0016】請求項5記載の発明では、制御手段で、ウェブの走行速度変動に基づき、塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する。

【0017】

【実施例】以下、この発明の塗布装置の実施例を図面に基づいて説明する。図1は塗布装置の概略構成図、図2は塗布装置の断面図、図3は塗布装置の測定動作を示す図、図4は幅手位置と塗布液の膜厚変動値の関係を示す図、図5は時間と塗布液の膜厚変動値の関係を示す図である。

【0018】この塗布装置1には、ウェブ2を走行させるバックロール3と、塗布液を流下させスライド面9を有するコータダイス4とが備えられている。ウェブ2は、塗布液が塗布される支持体であり、このウェブ2はバックロール3を介して走行される。バックロール3に近接してコータダイス4が位置しており、このコータダイス4の液供給路5a～5dには液供給パイプ6a～6dに設けられた流路ポンプ7a～7dの駆動で種類の異なる塗布液が供給される。この実施例では4種類の塗布液が供給されるが、1種類以上何種類でもよい。液供給路5a～5dの上方には垂直の狭いスリット8a～8dが形成され、塗布液がこのスリット8a～8dを通り、コータダイス4のスライド面9上へ流出する。このスライド面9はバックロール3方向へ向い傾斜しており、流出した塗布液は層をなして流下し、スライド面9の下端部からウェブ2に塗布され、このスライド面9の下端部とウェブ2との間に塗布液のビード10が形成される。

【0019】このビード10の下面側には圧力調整ボックス11が設けられ、この圧力調整ボックス11で下面側空気圧力を小さくして、ビード10を上から下に押しつけ、塗布を確実にしている。この塗布液は種々の溶液が用いられるが、特に写真感光材料である親水性コロイド溶液で例えばゼラチン、ポリビニールアルコールなどの親水性バインダーで、粘度4～40 cPの低粘度の塗布組成物に好適である。また、揮発性溶剤を含む塗布液は正圧によってスライド面における蒸発を抑制することができる。また、親水性コロイド溶液を塗布するウェブとしては、ポリエチレンテレフタレート、トリアセチルセルロース、ポリプロピレンなどのプラスチックフィルムや紙等の写真感光材料用支持体が用いられる。

【0020】この塗布装置1には、コータダイス4のスライド面9を流下する塗布液の膜厚変動を測定する測定

手段20が備えられ、この測定手段20は移動機構21でコータダイス4のスライド面9上の任意の位置に移動する。移動機構21は、幅手方向移動機構22と、長手方向移動機構23とからなる。この幅手方向移動機構22のガイド24に測定手段20が移動可能に設けられ、この測定手段20は駆動軸25の回転でガイド24上を幅手方向へ移動する。この駆動軸25は駆動モータ26の回転で駆動される。幅手方向移動機構22の支持台27、28は長手方向移動機構21のガイド29に移動可能に設けられ、この支持台27、28は駆動軸31の回転でガイド29上を長手方向へ移動する。この駆動軸31は駆動モータ31の回転で駆動される。

【0021】測定手段20はコータダイス4のスライド面9を流下する塗布液の膜厚変動を測定し、膜厚測定信号を膜厚測定信号処理部40へ入力し、この膜厚測定信号処理部40で膜厚変動を算出し、表示部41及び制御手段42へ出力される。

【0022】例えば、長手方向移動機構21の作動を停止して、幅手方向移動機構22を作動して測定手段20の幅手方向の位置を変化させて、塗布液の膜厚変動値を測定する。また、長手方向移動機構21を作動させて測定手段20の長手方向の位置を変化させ、次いで幅手方向移動機構22を作動して測定手段20の幅手方向の位置を変化させて、所定位置での塗布液の膜厚変動値を測定する。

【0023】このように、測定手段20でコータダイス4のスライド面9上の任意の固定長手位置での幅手膜厚変動と、任意の固定位置での塗布液の膜厚の時間的変動を測定するから、コータダイス4の傾向管理ができる。

このため、コータダイス4のスライド面9上の塗布液の膜厚の経時変化がわかり、コータダイス4の交換時期が事前にわかる。さらに、移動機構21でコータダイス4のスライド面9上の任意の位置に、測定手段20を移動させるから、任意の位置でより高精度にコータダイス4の傾向管理ができる。

【0024】表示部41はCRTまたはプリンター等で構成されており、膜厚測定信号処理部40からの算出結果から、図4に示すように幅手位置と塗布液の膜厚変動値の関係を表示し、また図5に示すように時間と塗布液の膜厚変動値の関係を表示する。このように、測定手段20でコータダイス4のスライド面9を流下する塗布液の膜厚変動を測定するから、コータダイス4の良否判断を迅速に行なうことができる。

【0025】塗布装置1には、ウェブ2の走行速度の変動を測定する走行速度測定手段43が備えられ、この走行速度測定手段43からの走行速度測定信号が走行速度測定信号処理部44に入力され、この走行速度測定信号処理部44でウェブ2の走行速度変動値を算出して制御手段42へ入力する。

50 【0026】制御手段42では、膜厚測定信号処理部4

(4)

特開平6-142590

5

0からの塗布液の膜厚変動値と、走行速度測定信号処理部44からのウェブの走行速度変動値に基づき、各塗布液の層の制御すべき塗布液量を演算し、制御手段42で塗布液供給手段45を制御して塗布液流量を調整する。即ち、図4でバラツキ測定値H1が生じて、塗布液の膜厚変動値が管理幅H2から外れると、この塗布液の膜厚変動値が管理幅H1内になるように塗布液流量を調整する。また、図5でバラツキ測定値H3が生じて、塗布液の膜厚変動値が管理幅H4から外れると、この塗布液の膜厚変動値が管理幅H1内になるように塗布液流量を調整する。この塗布液供給手段45の制御は、例えば各塗布液の液供給パイプ6a～6dに設けられた流量ポンプ7a～7dをフィードバック制御することによって行なわれる。

【0027】このように、制御手段42で測定手段20により測定した塗布液の膜厚変動に基づき塗布液供給手段45を制御して塗布液流量を調整するから、塗布液の無駄、ウェブの無駄、時間ロスを軽減することができる。また、全面・各塗布液層の塗布液膜圧の均一性が保証される。さらに、制御手段42でウェブ2の走行速度変動に基づき、塗布液供給手段45を制御して塗布液流量を調整するから、ウェブ走行速度変動出力に基づいて塗布液流量制御するので常時、塗布の膜厚を一定にできる。

【0028】次ぎに、塗布液の膜厚変動を測定する測定手段20について、詳細に説明する。この測定手段20は、塗布液の膜厚変動測定する変位センサ装置100で構成され、この具体的構成について説明する。

【0029】図6は塗布液の液面とコーダイスのスライド面同士を光干涉方式で直接測定する変位センサ装置の原理図。図7は液面とスライド面による等傾角干渉縞パターンを示す図である。この変位センサ装置100は、可干涉光を光源としたレーザ光源101からの光が、コリメータレンズ102を介して平行光とし、この平行光をハーフミラー103で集光レンズ104に導き、この集光レンズ104で塗布液の液面105とコーダイス106のスライド面107に集光する。この液面105とスライド面107からの反射光同士を集光レンズ104により、波面合成してハーフミラー103を介して干渉縞パターン108を焦点位置の観察面109上に作る。

【0030】この光学系による干渉縞パターン108を図7に示している。この干渉縞パターン108の移動本数は膜厚の変化量を示し、移動方向は変化方向を示しており、この干渉縞パターン108で膜厚の変化量と変化方向を同時に測定することができ、この測定結果から干渉縞パターン108が変化しないように制御する。

【0031】このようにして、コーダイス106のスライド面107と液面105間の距離、即ち膜厚を光干涉法で非接触に測定されるが、この測定光学系の課題として、測定範囲内の干渉縞の形、コントラストの安定

化がある。

【0032】図8及び図9は変位センサ装置の課題を示している。この変位センサ装置200は、可干涉光を光源とするレーザ光源201とした平行光がハーフミラー202に導かれ、このハーフミラー202を介して集光レンズ203で液面204とスライド面205に集光し、この液面204とスライド面205からの反射光同士を集光レンズ203により、波面合成してハーフミラー202を介して光検出面206に干渉縞パターンを作る。ところで、コーダイスのスライド面205は、グライダーで幅手方向への研磨されて形成されるため、研磨方向の幅手方向は粗面性が小さいが、長手方向は粗面性が大きくなる。このため、図8に示すように、光検出面206上のA点、B点に參入してくるはずのない光路差の異なる光C、Dが各々入ってきてしまい、干渉縞パターンが乱れてしまい、スライド面205の異なる位置からの散乱光による干渉縞の乱れが生じる。

【0033】この散乱光による干渉縞の乱れを防止するために、測定範囲内で散乱光を除去することが考えられ、図10に二重スリット結像光学系の変位センサ装置の概略構成図を示している。

【0034】この変位センサ装置300は、可干涉光を光源としたレーザ光源301からの平行光がハーフミラー302に導かれ、このハーフミラー302を介して集光レンズ303で液面304とスライド面305に集光し、この液面304とスライド面305からの反射光同士を集光レンズ303により、波面合成してハーフミラー302、スリット306を介して結像レンズ307に導き、さらにスリット308を介して光検出面309上に干渉縞パターンを作る。集光レンズ303は焦点距離がf1のものが用いられ、スリット306を置く位置は集光レンズ303の焦点位置に置くことが、散乱光を遮断する点で好ましい。また、結像レンズ307は焦点距離がf2のものが用いられ、スリット308を置く位置は結像レンズ307の焦点位置に置くことが、同様にスリット306で遮断された後に残る散乱光を遮断する点で好ましい。このスリット306、308はコーダースライドの長手方向と直交する方向に配置され、いずれも長手方向の粗面性が大きいことにより生じる散乱光を遮断するようになっている。

【0035】図11は斜入射光学系の変位センサ装置の概略構成図である。この変位センサ装置400は、可干涉光を光源としたレーザ光源401から平行光が集光レンズ402で液面403とスライド面404に斜め入射して集光し、この液面403とスライド面404からの反射光同士を集光レンズ405により、波面合成してスリット406を介して結像レンズ407に導き、さらにスリット408、偏光板409を介して光検出面410に干渉縞パターンを作る。集光レンズ402は焦点距離がf1のものが用いられ、スリット406を置く位置は集

(5)

特願平6-142590

7

光レンズ405の焦点位置に置くことが、散乱光を遮断する点で好ましい。結像レンズ407は焦点距離が12のものが用いられ、またスリット408を置く位置は結像レンズ407の焦点位置に置くことが、同様にスリット408で遮断された後に残る散乱光を遮断する点で好ましい。

【0036】このように斜入射光学系を用いることによって、液面403とスライド面404からの反射光をバランスさせて、干渉縞のコントラストを高めている。また、スリット406、408は長手方向に配置され、このスリット406、408はいずれも長手方向の粗面性が大きいことにより生じる散乱光を遮断するようになっている。

【0037】また、レーザ光源401が光軸と直交する平面内で回転可能で、同様に液面403とスライド面404からの反射後の光軸上に置いた偏光板409が回転可能になっており、これで斜入射光学系において、液面403とスライド面404からの反射光をバランスさせて、干渉縞のコントラストをより高めている。

【0038】図12は変位センサ装置の概略構成図である。この変位センサ装置500は、渦電流センサ501をコータダイスのスライド面502と対向して配置し、この渦電流センサ501とスライド面502との距離aが渦電流出力値として得られる。また、この変位センサ装置500は、可干渉光を光源としたレーザ光源503からの平行光が、ハーフミラー504を介して集光レンズ505で塗布液の液面506に入射して集光し、またレーザ光源503からの平行光がハーフミラー504を介して集光レンズ507で参照ミラー508に入射して集光する。液面506からの反射光を集光レンズ505によりハーフミラー504で、また参照ミラー508の反射光は集光レンズ507によりハーフミラー504で波面合成してスリット509を介してミラー510で結像レンズ511に導き、さらにスリット512を介して光検出器513で光干渉出力による膜厚変動換算値を求める。この光検出器512は、例えばCCD、フォトダイオードアレイ等で構成される。

【0039】また、液面変位測定として、液面上の集光ビーム像を結像レンズで、センサ面上に映像して、液面位置変化を測定する三角測量方式でもできる。さらに、図12において、渦電流センサ501がなくても、測定することも可能である。初め塗布液がない時のコータスライド面とセンサ間距離変動を全幅で測定し、メモリ等に記録しておく。次に、塗布液を流して、同じように液面とセンサ間距離変動を全幅で測定する。そして、スライド面測定時出力、塗布液面測定時出力により、塗布液の膜厚変動を測定できる。

【0040】この変位センサ装置500では、塗布液膜厚変動値が、渦電流出力値から光干渉出力による膜厚変動換算値を減算して得られる。

8

【0041】次ぎに、走行速度測定手段43について説明する。この走行速度測定手段43は、例えば速度計600が用いられ、この具体的な構成として、例えば図13に示すものがある。この速度計600は、ウェブ601が移動しているとき、その表面にレーザ光源602からレーザ光を投光レンズ603を介して照射する。そして、このウェブ601におけるレーザ光の透過光または反射光を、スペックルの並進方向へ並設した受光センサ4A、4Bにより検出し、検出した光信号の時間的ずれを、相互相関処理器605により相互相関処理してウェブ601の速度を検出する。また、速度計として、特願平2-72588号明細書、特願平2-72587号明細書、特願平2-72585号明細書及び特願平2-72586号明細書に記載されたものを用いることができる。

【0042】また、この実施例において、ウェブに塗布液を塗布して得られる感光材料として、写真用フィルム、写真用ペーパーがあり、また感光材料以外には磁気テープ等がある。写真用フィルム及び写真用ペーパーの場合は、感光させないために光源波長が780nm以上の近赤外線を使用し、例えば1550nmまたは1650nmの光源を用いており、感光しないため、オンラインで測定できる。

【0043】

【発明の効果】前記したように、請求項1記載の発明は、測定手段でコータダイスのスライド面を流下する塗布液の膜厚変動を測定するから、コータダイスの良否判断や塗布の管理を迅速化することができる。

【0044】請求項2記載の発明は、測定手段でコータダイスのスライド面上の任意の固定位置での塗布液の膜厚の時間的変動を測定するから、コータダイスの傾向管理ができ、コータダイスのスライド面上の塗布液が供給されるスリット間隔の経時変化がわかり、コータダイス交換時期が事前にわかる。

【0045】請求項3記載の発明は、移動機構でコータダイスのスライド面上の任意の位置に、測定手段を移動させるから、任意の位置でより高精度にコータダイスの傾向管理ができる。

【0046】請求項4記載の発明は、制御手段で測定手段により測定した塗布液の膜厚変動に基づき塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整するから、塗布液の無駄、ウェブの無駄、時間ロスを軽減することができる。また、全面・各塗布液層の塗布液膜厚の均一性が保証される。

【0047】請求項5記載の発明は、制御手段でウェブの走行速度変動に基づき、塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整するから、ウェブ走行速度変動出力に基づいて塗布液流量制御するので窓時、塗布膜厚を一定にできる。

50 【図面の簡単な説明】

(6)

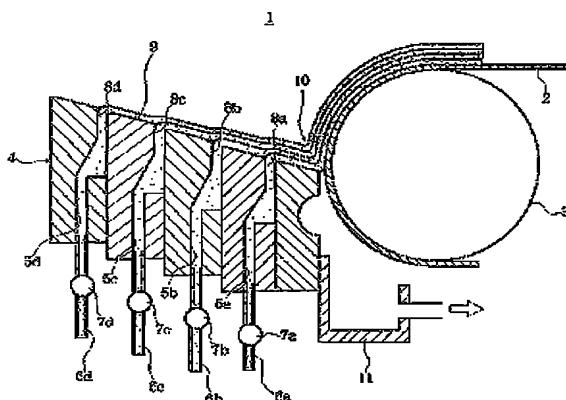
特開平6-142590

9

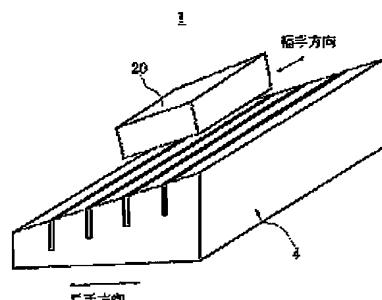
- 【図1】塗布装置の概略構成図である。
- 【図2】塗布装置の断面図である。
- 【図3】塗布装置の測定動作を示す図である。
- 【図4】幅手位置と塗布液の膜厚変動値の関係を示す図である。
- 【図5】時間と塗布液の膜厚変動値の関係を示す図である。
- 【図6】塗布液の液面とコーダイスのスライド面間を光干渉方式で直接測定する変位センサ装置の原理図である。
- 【図7】液面とスライド面による等傾角干渉模バターンを示す図である。
- 【図8】変位センサ装置の課題を示す図である。
- 【図9】変位センサ装置の課題を示す図である。

- \* 【図10】二重スリット結像光学系の変位センサ装置の概略構成図を示している。
- 【図11】斜入射光学系の変位センサ装置の概略構成図である。
- 【図12】変位センサ装置の概略構成図である。
- 【図13】速度計の概略構成図である。
- 【符号の説明】
- 1 塗布装置
- 2 ウェブ
- 3 バックロール
- 4 コータタイス
- 5 スライド面
- 10 測定手段
- \* 45 塗布液供給手段

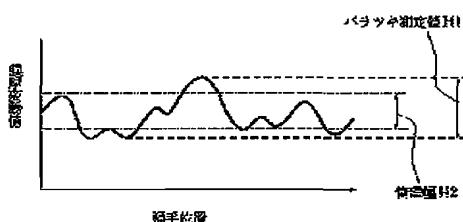
【図2】



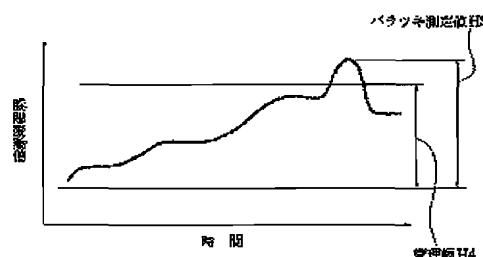
【図3】



【図4】



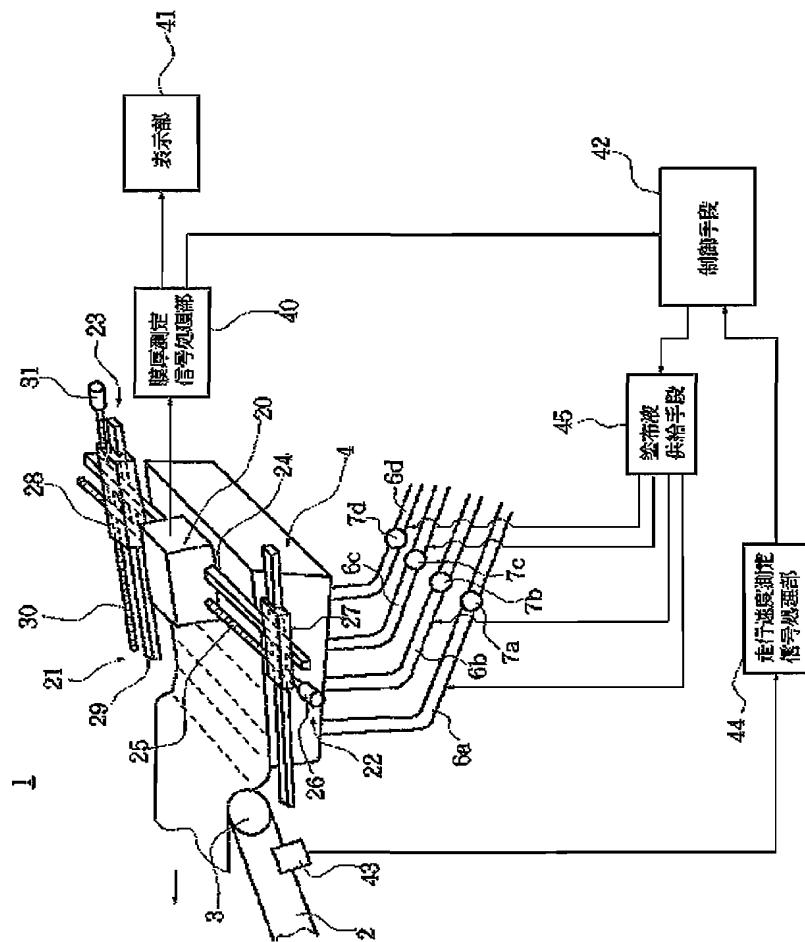
【図5】



(7)

特開平6-142590

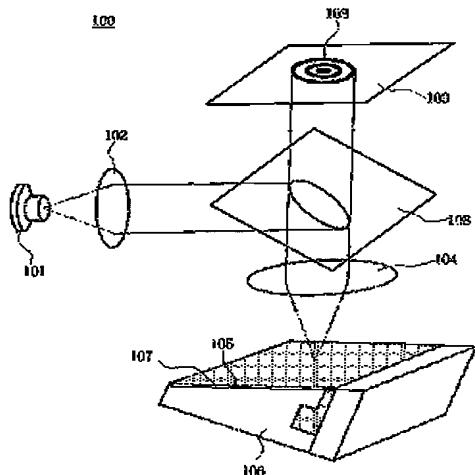
【図1】



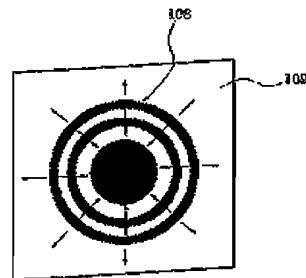
(8)

特開平6-142590

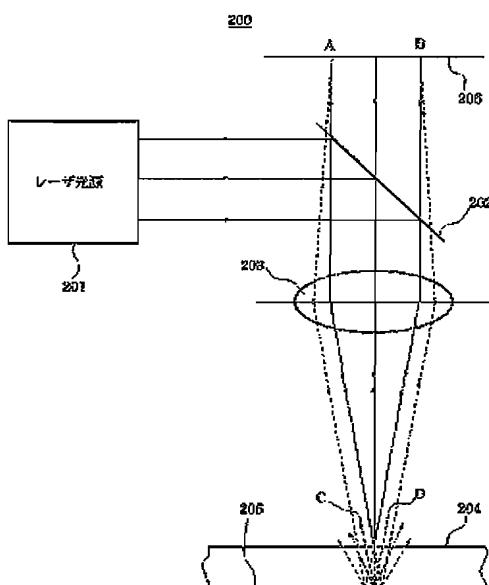
【図6】



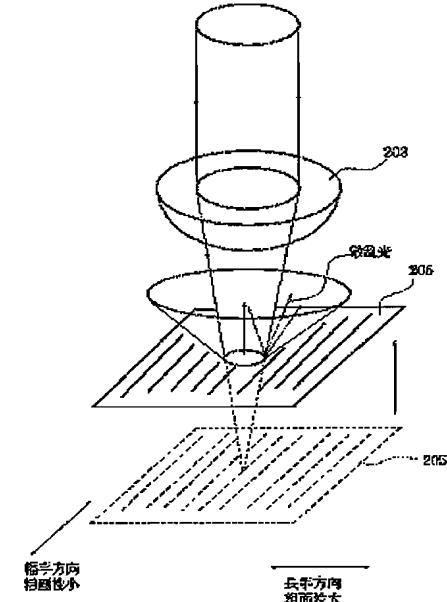
【図7】



【図8】



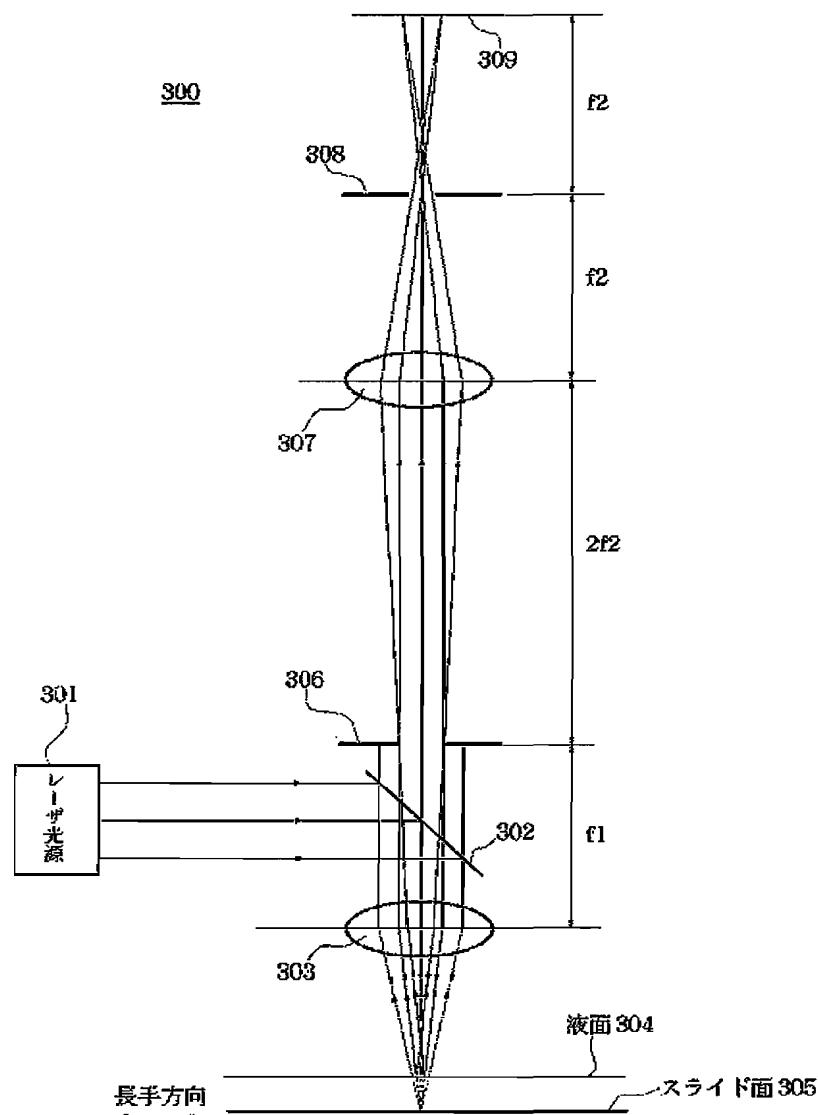
【図9】



(9)

特開平6-142590

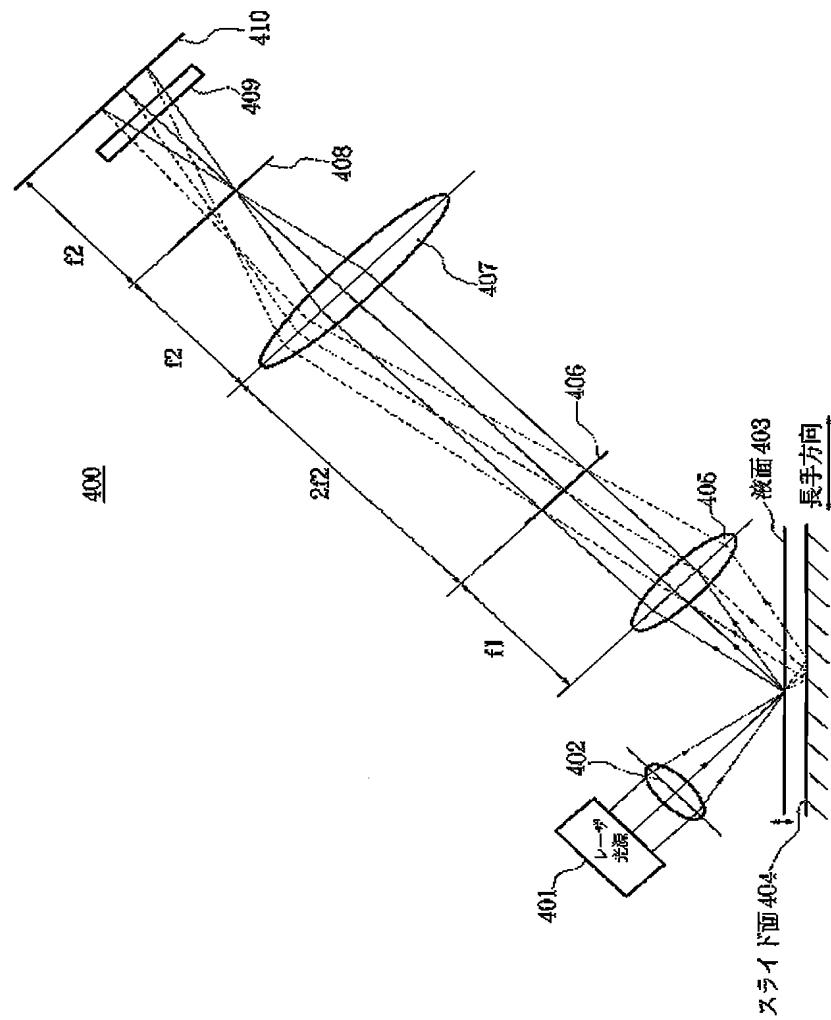
【図10】



(10)

特開平6-142590

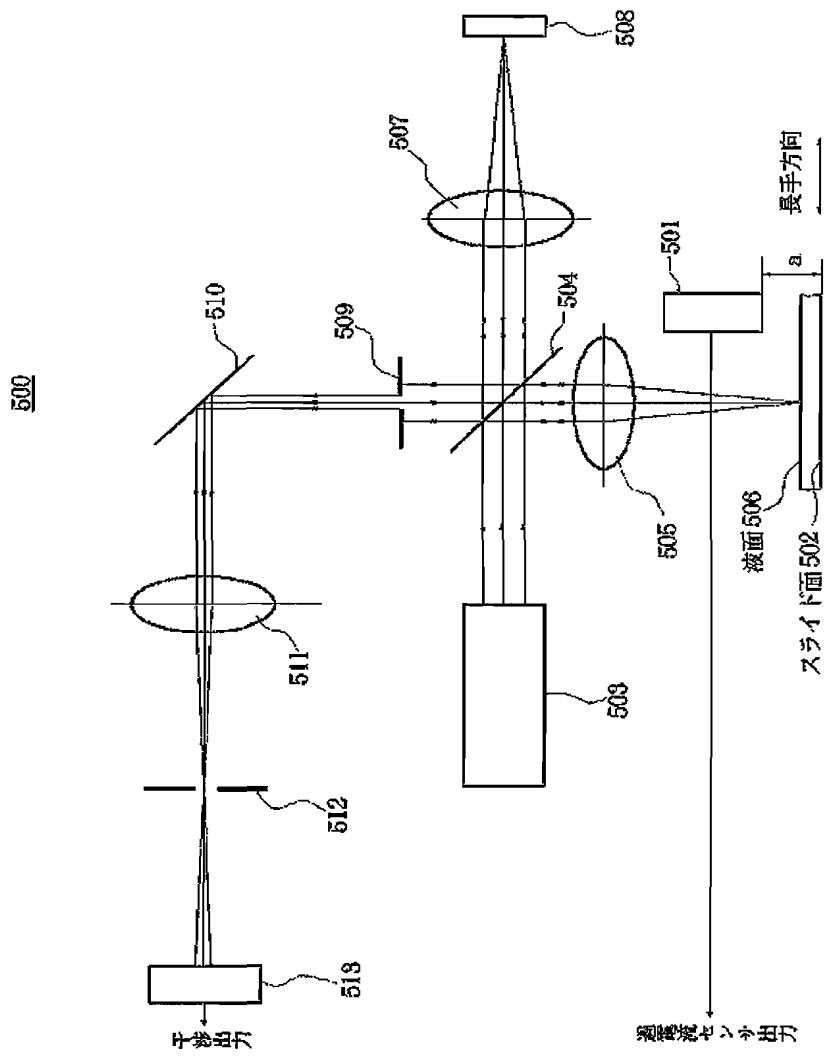
【図11】



(11)

特開平6-142590

[图12]



(12)

特開平6-142690

【図13】

